

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO

Japanese Patent Laid-open Publication No. HEI 9-261226 A

Publication date : October 3, 1997

Applicant : K. K. MEIDENSYA

Title : PROGRAMMABLE CONTROLLER

5

(57) [Abstract]

[Problem] When a controller collects the data for tracing input/output, the volume of data is restricted and data cannot be synchronized among controllers. When a host apparatus
10 collects the data, sampling the data at high speed becomes difficult and a load of data transmission is increased.

[Means of Solution] In a programmable controller 1, an I/O controller 13 has a dual port memory 13₁ for storing input/output data with time data added there, and an I/O trace
15 controller 15 for sampling the trace data from the data of the memory is provided. This controller includes a plurality of buffers for storing the I/O trace data sequentially while automatically switching from one to the other buffer. The data of a buffer filled with data, of the respective buffers
20 is transmitted to a host monitoring device system 3 through a LAN interface 14.

[0001]

[Technical Field of the Invention]

25 The present invention relates to a programmable

THIS PAGE BLANK (USPTO)

controller and more particularly to a method of tracing back input/output data.

[0010]

5 [Embodiment of the Invention]

Fig. 1 is a structure for tracing back, showing the embodiment of the invention. The same figure shows one of the respective programmable controllers 1, in which an I/O trace controller 15 as well as a CPU 11, a memory 12, an I/O
10 controller 13, a LAN interface 14 is connected through a PC bus.

[0012]

At this point, the I/O controller includes a dual port
15 memory 13₁ as a memory for temporarily storing I/O data, which permits access from the I/O trace controller 15 and enables data transmission to a memory within the I/O controller 15.

[0013]

The I/O trace controller 15 is to sample the I/O trace
20 data from the I/O data transferred through the I/O controller 13, and a memory within the I/O trace controller 15 adopts a double buffer method. When a first buffer becomes full of the trace data, a second buffer stores the data. This memory automatically switches between the two buffers to store data
25 by turns.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0015]

The I/O trace data from the I/O device 2 is stored into the memory within the I/O trace controller 15 through the dual port memory 13₁ within the I/O controller 13. When the I/O
5 trace data is stored into the memory, as shown in Fig. 2, sampling time data is added to the first word of the data and is stored in the buffers in a double buffer method.

[0016]

In storing the I/O trace data in this double buffer method,
10 when the first buffer 15₁ becomes full and automatically switched to the second buffer 15₂, the I/O trace controller 15 transmits the I/O trace data of the first buffer 15₁ to the host monitoring device 3 through a LAN. Similarly, when the second buffer 15₂ becomes full and the first buffer 15₁
15 starts to store the data, the I/O trace controller 15 transmits the data of the second buffer 15₂ to the host monitoring device 3.

[0017]

Consequently, in this embodiment, data is transmitted
20 to the I/O trace controller 15 through the dual port memory 13₁ within the I/O controller 13, which enables the program controller to collect the trace data in the shortest time of the programmable controller.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

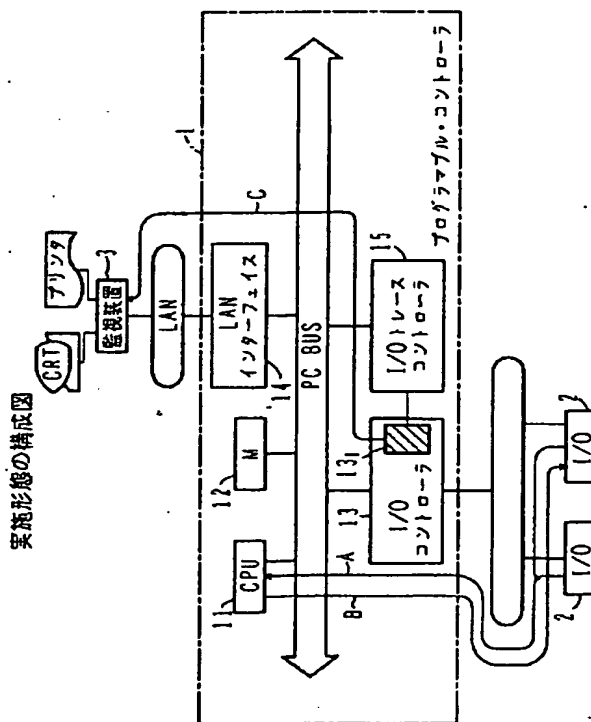
[0022]

[Effect of the Invention]

As mentioned above, the present invention is provided with the I/O trace controller for sampling the I/O trace data from the data which is temporarily stored in the dual port memory of the I/O controller, and the I/O trace controller stores the I/O trace data into a plurality of buffers sequentially in a way of automatically switching and transmits the data of a buffer which becomes full to the host apparatus. Hence, according to the present invention, the trace data can be collected by the programmable controller in the shortest time with the minimum memory capacity, a transmission load for transmitting the trace data to the host apparatus can be reduced and a large amount of data can be stored, and furthermore, the load of time data can establish a correlation with other data.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 I/O装置との間で入出力データを授受する I/Oコントローラと、LANを介して上位装置との間でデータ伝送する LANインタフェースを備えたプログラマブル・コントローラにおいて、

前記 I/Oコントローラは、入出力データを時刻データを付加して一時保存するデュアルポートメモリを設け、このデュアルポートメモリに一時保存されるデータから I/Oトレース用データをサンプリングする I/Oトレースコントローラを設け、

この I/Oトレースコントローラは、前記時刻データを持つ I/Oトレース用データを複数のバッファに順次自動切換で格納する複数のバッファを設け、各バッファのうち I/Oトレース用データが満杯になったバッファのデータを前記 LANインタフェースを介して前記上位装置に伝送する手段を備えたことを特徴とするプログラマブル・コントローラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プログラマブル・コントローラに係り、特に入出力データのトレースバック方式に関する。

【0002】

【従来の技術】プログラマブル・コントローラは、その入出力 (I/O) データをトレースバックすることにより入出力タイムチャートの作成やトレンドグラフ表示を可能にする。

【0003】この I/Oデータのトレースバック方式として、プログラマブル・コントローラ内に設けるサンプリング・プログラムにより I/Oデータをサンプリングする方式と、プログラマブル・コントローラに結合される上位装置により I/Oデータをサンプリングする方式がある。

【0004】図 3 は、上位装置としての監視装置により I/Oデータをサンプリングする場合を示す。複数のプログラマブル・コントローラ 1 が I/O装置 2 を通して制御対象と結合され、各プログラマブル・コントローラ 1 が LANを通して監視装置 3 にネットワーク結合されるシステムにおいて、プログラマブル・コントローラ 1 が I/O装置 2 を通して入出力するデータを LANを通して監視装置 3 に伝送し、監視装置 3 でサンプリングする。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】プログラマブル・コントローラ自身で I/Oデータをサンプリングする方式は、高速サンプリングが可能であるが、プログラマブル・コントローラ内のメモリに I/Oデータを蓄積することになり、該メモリの容量によって長時間のトレースバックにはそのデータを保持できなくなる場合がある。

【0006】また、複数のプログラマブル・コントローラによる I/Oデータのサンプリングは、互いに同期が取れていないため、各プログラマブル・コントローラ間のデータの相関関係を把握しにくい。

【0007】一方、上位装置でサンプリングする方式は、LAN経由などデータ伝送手段を介してデータが転送されるため、高速サンプリングが難しくなる。また、伝送手段にはトレースバック用の I/Oデータが頻繁に伝送されるため、伝送手段の負荷が大きくなる。

【0008】本発明の目的は、I/Oデータを高速サンプリングしながら大量に保存でき、しかも伝送手段の負荷を最小限にするプログラマブル・コントローラを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、I/O装置との間で入出力データを授受する I/Oコントローラと、LANを介して上位装置との間でデータ伝送する LANインタフェースを備えたプログラマブル・コントローラにおいて、前記 I/Oコントローラは、入出力データを時刻データを付加して一時保存するデュアルポートメモリを設け、このデュアルポートメモリに一時保存されるデータから I/Oトレース用データをサンプリングする I/Oトレースコントローラを設け、この I/Oトレースコントローラは、前記時刻データを持つ I/Oトレース用データを複数のバッファに順次自動切換で格納する複数のバッファを設け、各バッファのうち I/Oトレース用データが満杯になったバッファのデータを前記 LANインタフェースを介して前記上位装置に伝送する手段を備えたことを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の実施形態を示すトレースバックのための構成である。同図は、各プログラマブル・コントローラ 1 の 1 つを示し、CPU 11、メモリ 12、I/Oコントローラ 13、LANインタフェース 14 の他に、I/Oトレースコントローラ 15 が PCバスで結合される。

【0011】LANインタフェース 14 は、プログラマブル・コントローラ 1 が LANを通して監視装置 3 との間でデータ伝送するのに供される。I/Oコントローラ 13 は、プログラマブル・コントローラ 1 が LANを通して複数の I/O装置 2 との間でデータ伝送するのに供される。

【0012】ここで、I/Oコントローラには入出力される I/Oデータを一時保存するメモリをデュアルポートメモリ 13₁とし、このデュアルポートメモリ 13₁には I/Oトレースコントローラ 15 からアクセスでき、該 I/Oトレースコントローラ 15 内のメモリへの転送を可能にする。

【0013】I/Oトレースコントローラ 15 は、I/Oコントローラ 13 経由で入出力される I/Oデータから I/Oトレース用データのサンプリングを行うもの

で、内部のメモリはダブルバッファ方式とし、第1のバッファがトレース用データで満杯になると、第2のバッファにデータを格納するもので、データを2つのバッファに交互に格納する自動切換がなされる。

【0014】以上の構成において、プログラマブル・コントローラによる通常のI/Oデータの処理は、ルートA及びBで示すように、ルートAではI/Oコントローラ13が一定周期で入力データをサンプリングしてCPU11及びメモリ12へ送信し、ルートBではCPU11が演算した結果のデータを一定周期でI/O装置2へ出力する。

【0015】I/O装置2からのI/Oトレース用データは、I/Oコントローラ13内のデュアルポートメモリ13₁を介してI/Oトレースコントローラ15内のメモリに格納される。このメモリにI/Oトレース用データが格納されるときに、図2に示すように、データの最初のワードにサンプリング時刻データが付加され、また、ダブルバッファ方式で格納される。

【0016】このダブルバッファ方式によるI/Oトレース用データの格納において、第1のバッファ15₁が満杯になり、第2のバッファ15₂に自動切換を行ったとき、I/Oトレースコントローラ15は第1のバッファ15₁のI/Oトレース用データをLANを介して監視装置3に伝送する。同様に、第2のバッファ15₂が満杯になり、第1のバッファ15₁へのデータ格納が開始されたときにI/Oトレースコントローラ15が第2のバッファ15₂のデータを監視装置3に伝送する。

【0017】したがって、本実施形態では、I/Oコントローラ13内のデュアルポートメモリ13₁を介してI/Oトレースコントローラ15にデータを転送するため、プログラマブル・コントローラの動作可能な最短の時間でトレース用データの収集ができる。

【0018】また、I/Oトレース用データのサンプリングをI/Oトレースコントローラ15が行うため、プログラマブル・コントローラ1内にデータサンプリング用のプログラムを用意することを不要にする。

【0019】また、I/Oトレースコントローラ15では、I/Oトレース用データを2つのバッファに交互に格納し、一方のバッファへのデータ格納中に満杯になった他方のバッファのデータを監視装置3に伝送しておくため、I/Oトレースコントローラ15内のメモリを最小限に抑えると共に、監視装置3へのデータ伝送が間欠

的になってLANの負荷が軽減される。また、監視装置3への伝送によって大量のトレース用データ保存が可能となる。

【0020】また、I/Oトレース用データのサンプリングは、先頭のワードに時刻データが負荷されているため、複数のプログラマブル・コントローラから監視装置3に伝送されるもこれら複数のデータ間の時間関係が明確にされ、データ間の相関関係を確実に保持できる。

【0021】なお、I/Oトレースコントローラに設けるバッファは2つに限らず、同等の容量のものを3つ以上に領域分離し、監視装置3への伝送効率上好ましい容量に分割することができる。

【0022】

【発明の効果】以上のとおり、本発明によれば、I/Oコントローラのデュアルポートメモリに一時保存されるデータからI/Oトレース用データをサンプリングするI/Oトレースコントローラを設け、このI/OトレースコントローラがI/Oトレース用データを複数のバッファに順次自動切換で格納して満杯になったバッファのデータを上位装置に伝送するようにしたため、プログラマブル・コントローラの動作可能な最短の時間かつ最小のメモリ容量でトレース用データを収集でき、トレース用データを上位装置へ伝送するのに伝送負荷を軽減して大量のデータ保存ができ、さらに時刻データの負荷により他のデータとの相関関係を確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示すトレース用データ収集のための構成図。

【図2】実施形態におけるトレース用データの格納態様図。

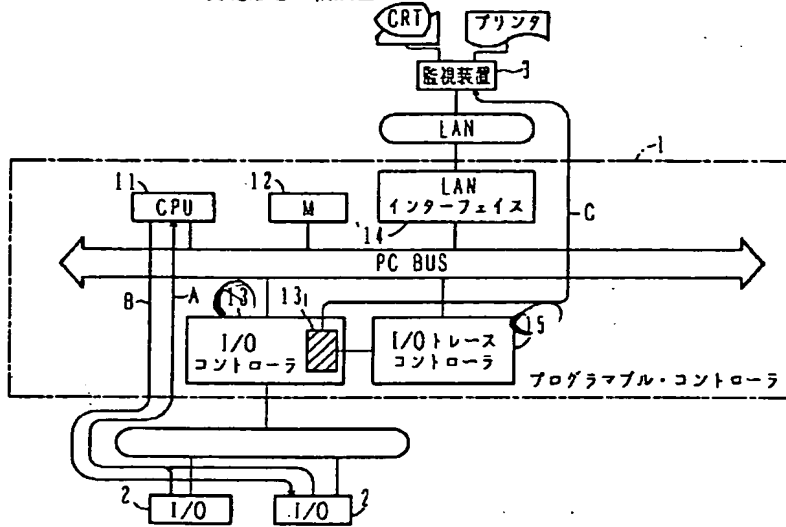
【図3】監視装置を用いてトレース用データをサンプリングする従来方式の例。

【符号の説明】

- 1…プログラマブル・コントローラ
- 2…I/O装置
- 3…監視装置
- 13…I/Oコントローラ
- 13₁…デュアルポートメモリ
- 14…LANインタフェース
- 15…I/Oトレースコントローラ
- 15₁、15₂…バッファ

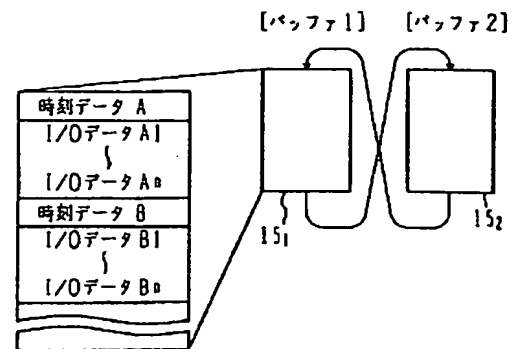
【図1】

実施形態の構成図



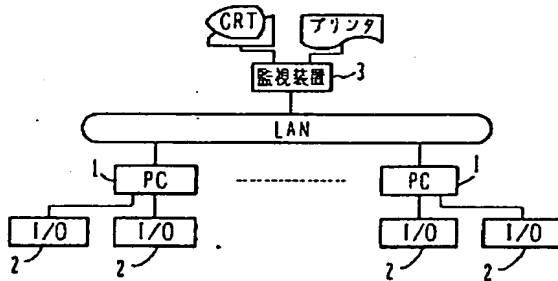
【図2】

トレース用データの格納態様



【図3】

監視装置を用いてサンプリングする従来方式の例



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G 0 6 F 13/00

H 0 4 L 12/46

12/28

識別記号

3 5 3

庁内整理番号

F I

H 0 4 L 11/00

技術表示箇所

3 1 0 C